

**FUEL CELL POWER PLANT**

**Patent number:** JP5501174T  
**Publication date:** 1993-03-04  
**Inventor:**  
**Applicant:**  
**Classification:**  
- international: **H01M8/04; H01M8/04; (IPC1-7): H01M8/04**  
- european: H01M8/04C2C  
**Application number:** JP19910509431 19910510  
**Priority number(s):** US19900521480 19900510

Also published as:

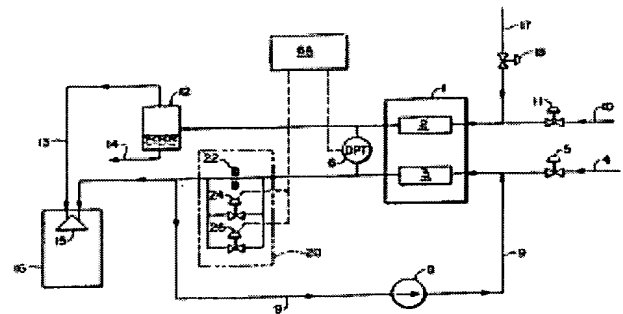


WO9117578 (A)  
US5059494 (A1)

Report a data error he

Abstract not available for JP5501174T  
Abstract of corresponding document: **US5059494**

Pressure differential 6 between cathode 2 and anode 3 is controlled by valve 24, 26 of valve complex 20. The complex 20 is located within anode recirculation loop 8, 9, 3, 20 whereby controllability is not lost with no flow through the anode. Control is thereby retained during nitrogen purging of the cathode. An orifice 22 in the valve complex 20 precludes accidental full closure of the complex, and is selected to avoid immediate damage to the fuel cell on such closure.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(18) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

第2660097号

(45) 発行日 平成9年(1997)10月8日

(24) 登録日 平成9年(1997)8月6日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	片内整理番号	F I	技術表示箇所
H01M 8/04			H01M 8/04	J A

請求項の数4(全5頁)

(21) 出願番号	特願平3-509491	(73) 特許権者	900000000 株式会社東芝 神奈川県川崎市幸区親川町72番地
(36) (22) 出願日	平成3年(1991)5月10日	(72) 発明者	バータニアン, ジョージ アメリカ合衆国コネチカット州, エリン トン, ヘイズ, アベニュー, 4 ランドー, マイクル, ビー, アメリカ合衆国コネチカット州, ウェス ト, ハートフォード, ボーダー, ドライ ブ, 9
(85) 公表番号	特表平5-501174	(74) 代理人	弁理士 佐藤 一雄 (外8名)
(43) 公表日	平成5年(1993)3月4日	審査官	吉水 誠子
(86) 国際出願番号	PCT/US91/03279	(66) 参考文献	特開 平2-273486 (J P, A) 特開 昭60-158559 (J P, A) 特開 昭61-178076 (J P, A)
(87) 国際公開番号	WO91/17578		
(87) 国際公開日	平成3年(1991)11月14日		
(31) 優先権主張番号	521, 480		
(32) 優先日	1990年5月10日		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

(54) 【発明の名称】 燃料電池発電装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 各々が陽極と陰極を有する複数の燃料電池を含む燃料電池のスタックと、陽極排気ガスの少なくと

も一部を陽極リサイクルブロワを經て陽極入口へ戻すための陽極リサイクルラインと、陽極と陰極との間の差圧を測定するための圧力差センサと、電池極間差圧制御弁と、前記圧力差センサの測定値に従って前記電池極間差圧制御弁の開度を制御して陽極出口圧力を高め、陰極出口圧力との差を小さくする制御器とを有する燃料電池発電装置において、前記電池極間差圧制御弁が、陽極出口と、陽極出口ラインからの前記陽極リサイクルラインの分岐点との間のラインに取り付けられていることを特徴とする燃料電池発電装置。

【請求項2】 前記電池極間差圧制御弁は、制御弁およびオリフィスまたは固定開口絞り弁からなり、前記制御弁

は前記オリフィスまたは絞り弁と並行に配置されている。請求の範囲1記載の燃料電池発電装置。

【請求項3】 前記オリフィスまたは絞り弁と並行に配置された少なくとも二つの制御弁を有する請求の範囲1記載の燃料電池発電装置。

【請求項4】 前記固定開口絞り弁が少なくとも二つの異なる開口に調整可能である。請求の範囲2記載の燃料電池発電装置。

【発明の詳細な説明】

背景技術

本発明は、燃料電池を用いた発電装置に関し、特に電池の陽極と陰極側の間の圧力差を制限する燃料電池に関する。

燃料電池において、陽極と陰極の間の電解液は、電池の内部抵抗が小さいように過密薄く形成される。

この理由のために、陽極と陰極の間の電池極間差圧が高くなる時に、陽極へ供給される燃料または陰極へ供給される空気が、電気化学的反應を受けずに前記電解液を通り、このためいわゆるクロスオーバー現象を引き起こして、電池特性が劣化または部分破壊することになる。長い期間の許容圧力差は5cm水柱のオーダーになるが、より高い差圧を、時間に関連した間数として短時間的に許容することができる。例えば、200cm水柱を1秒間許容するかまたは25cm水柱を10秒間許容できる。

従来知られた慣用の燃料電池発電装置を第3図に示す。ライン10からの空気が流量制御弁11を通過して燃料電池1の陰極2へ流れる。陰極からの排出物が分離器12を通り、そこでは水が14で除去される。空気はライン13を通して改質器(リフォーマ)16のバーナ15へ流れ続ける。

ライン4からの燃料が流量制御弁5を通過して燃料電池1の陽極3へ流れる。ここで使われず残った燃料は、燃焼のために改質器16のバーナ15へ流れる。ブロウ8がリサイクルライン9で作動して、陽極を通る流れを増加させて流量分布を改善する。

圧力差センサー6が電池極間差圧を検出する。制御器6Aが陽極排出ラインの弁7を作動させて、所望の圧力差を維持する。

正常運転中、陽極排出燃料と陰極排出空気が、改質器のバーナへ供給されて改質器において燃焼する。このときには、陽極排出燃料と陰極排出空気の圧力はバーナ燃焼室で等しくなる。ところが、例えばリン酸燃料電池の如き燃料電池においては、一般に反応生成水が全て陰極側に流れ込むため、陰極排出空気ラインには上記水を除去する熱交換器やリン酸除去装置等の機器が設置されている。したがって、陰極排出空気ラインの圧力損失が陽極排出燃料ラインの圧力損失より大きくなり、陰極出口圧力が陽極出口圧力より大きく、静的な状態或は過度的状態時に陰極と陽極の出口圧力に過大な差圧が惹起される可能性がある。

それ故、陽極排出燃料ラインの制御弁7は許容範囲内で電池極間差圧を維持する。通常の作動状態では、常に陽極排出燃料側にガス流がある。陰極側および陽極側ラインの各々の圧力はバーナで一致するが、この制御弁を調整して陽極側圧レベルに影響を及ぼすことができる。制御弁前後の差圧は、所望の電池極間差圧を維持するように制御される。

一方、発電装置運転停止時には電池の特性劣化を防止するためまず第一に電圧を低下させることが大事であり、電圧に対して最もゲインの高いパラメータが酸素極の酸素濃度であることから、陰極パージを実施して酸素濃度を低下させる。これに対し陽極側では電池の特性劣化を防止するためには電池のポテンシャルを0Vに維持する必要があり、水素の存在が必要であることからパージは行なわない。

そこで、発電装置運転停止のための過程で、空気流量制御弁が開じられるとともに、陰極を空素流17でパージする。同時に、燃料流量制御弁5も開じられて、陽極を通じてバーナへ燃料が供給されないことになる。

しかしながら、そのような燃料電池発電装置では、陰極排出ガスラインが空素でパージされるときに、ガスが陽極排出ラインに流れず、かつ燃料供給弁が遮断される。それ故、どのように電池極間差圧制御弁が制御されようとも適当な圧力差が弁の前後に生じさせることができない。その結果、電池極間差圧調整の機能が働かなくなり、過大な電池極間差圧により致命的な問題として電池性能の劣化および破壊が部分的に引き起こされる。

電池極間差圧制御弁が単一の制御弁のみからなるフロースキームの場合には、制御弁が故障し、完全に開いたまたは完全に閉じた状態が発生すると、電池極間差圧制御が不可能になるという問題がある。

#### 発明の開示

本発明は、このような問題点を解消するため、電池極間差圧制御弁が陽極出口と陽極リサイクルラインの分岐点との間のラインに取り付けられる。この陽極リサイクルラインは、陽極の中での燃料分布を改良するために用いられる。空素操作が始まると、リサイクルブロウが作動されて、陽極リサイクルラインにガス流を作る。このため、この位置に制御弁を配したことにより、適当な差圧が弁の前後に発生し、かつこの差圧を制御することができる。結局、電池極間差圧制御がパージ操作中であっても行なうことが可能になる。

電池の極間差圧を維持するための制御弁配置は、常に開いた最小流路と、中間位置まで作動する好ましくは二つの並行な弁を有する。弁が全開となる故障を生じた場合に、最小の開口を持つ流路があることで圧力がしだいに増大することを抑制する。複弁は、弁のうち一方が故障の場合にも、連続した操作可能性を得ることができる。

#### 図面の簡単な説明

第1図は本発明による実施例を示すフロー系統図であり、第2図は本発明のもう一つの実施例を示すフロー系統図であり、第3図は従来技術で知られた慣用の燃料電池発電装置のための系統図である。

#### 発明を実施するための最良の形態

第1図は、本発明による燃料電池発電装置のための好ましいフロー系統概略図の一例を示す。同じ参照数字は第3図と同じ部分に用いられていると共に、詳細な記載は省略してある。

この実施例では、電池極間差圧制御弁7と類似の弁複合体20が、陽極リサイクルループの一部として、陽極出口とリサイクルライン9への分岐点の間に配置されている。

燃料電池発電装置が負荷運転しているときに、燃料と空気が陽極と陰極へ燃料流量制御弁5と空気流量制御弁

11)によりそれぞれ供給される。陽極と陰極を出るガスが、バーナ15へ別々に供給されて、燃料改質反応のための熱源として用いられる。圧力差センサの信号が制御器6Aへ移送され、この制御器から適当な弁開放信号が電池極間差圧制御弁複合体20へ与えられるという点については、第3図に示した燃料電池発電装置のフロー系統概略図と同じ働きである。

燃料電池発電装置を運転停止させて、空素バージ流を陰極に流そうとするときに、陽極リサイクルブロワ8が作動されてガス流を陽極リサイクルラインに発生させる。燃料電池極間差圧制御弁複合体20がリサイクルループに取り付けられているので、陽極の圧力レベルをバーナ圧力より高く調整することができる。それ故、陽極対陰極の極間差圧を制御することができる。

その結果として、過大な燃料電池極間差圧が燃料電池自体に起こることが有効に阻止されると共に、燃料電池性能劣化または破壊なして運転停止操作中のバージが可能になる。

弁複合体20は、制御弁24および26と並行なオリフィス22で構成されている。従来技術の配置では、制御弁が全開位置に誤作動して、陽極圧力が急速に増大することになる可能性が常にあった。オリフィスによりラインの固定開口が与えられる場合、圧力が次第に増大することは、オリフィスを通る流れと後流の圧力降下のため抑制される。陽極ラインと陰極ラインを通る流れが普通ほぼ一定の割合にあるので、理論的には両方のラインで同じ圧力降下を維持するようにオリフィスを寸法決めることができよう。しかしながら、これは、流れが必ずしも完全に比例的ではなくかつ瞬間的な作動を考慮しなければならぬので、実際的ではない。オリフィスがある限度寸法決めされた場合には、そのラインでの圧力降下をさらに増大させることはできないだろう。しかしながら、通常時の圧力差より高い圧力差を短い時間の間燃料電池電解液限に対し許容することができるので、オリフィスはより高い差圧に基づいて選択することができる。このため、弁全開の場合に連続した差圧制御動作が失な

われても、即時の損傷が避けられ、燃料電池発電装置をトリップするかまたは他の救済作用を取る時間が与えられる。

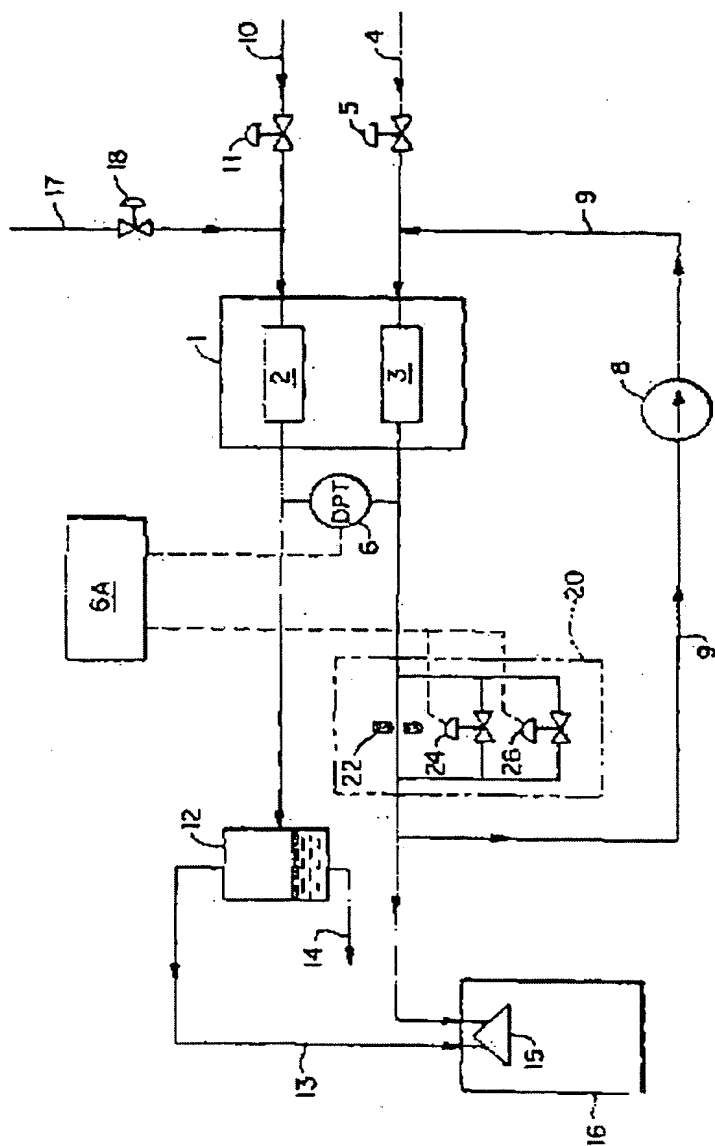
このように制御弁と並行にオリフィスを用いると、従来技術の陽極リサイクル構成に適用した場合にも効果がある。新しい陽極リサイクル構成と組合せたその使用は、しかしながら別の利点を与える。或る運転条件下で多少小さめの圧力降下がオリフィスの前後に存在するようにオリフィスを選択しておけば、リサイクルラインを動かすオリフィスの前後の圧力降下を増大させることができる。

オリフィスと並行に設置された弁24と26は互いに同じ弁で、これらの弁は中間範囲で同一作動を行うように制御され、両弁により電池極間差圧を維持するように制御器6Aにより調整される。そこで、一方の弁が何らかの故障によって全開或は全閉した場合には、他方の弁がそれに対応して作動され、陽極出口圧力を所望の範囲内に制御し続ける。さらに、ブロワ8の作動に伴うサイクルを行うかまたは行なわないかを選び、弁複合体を通る流れを変えることにより別の制御が可能である。

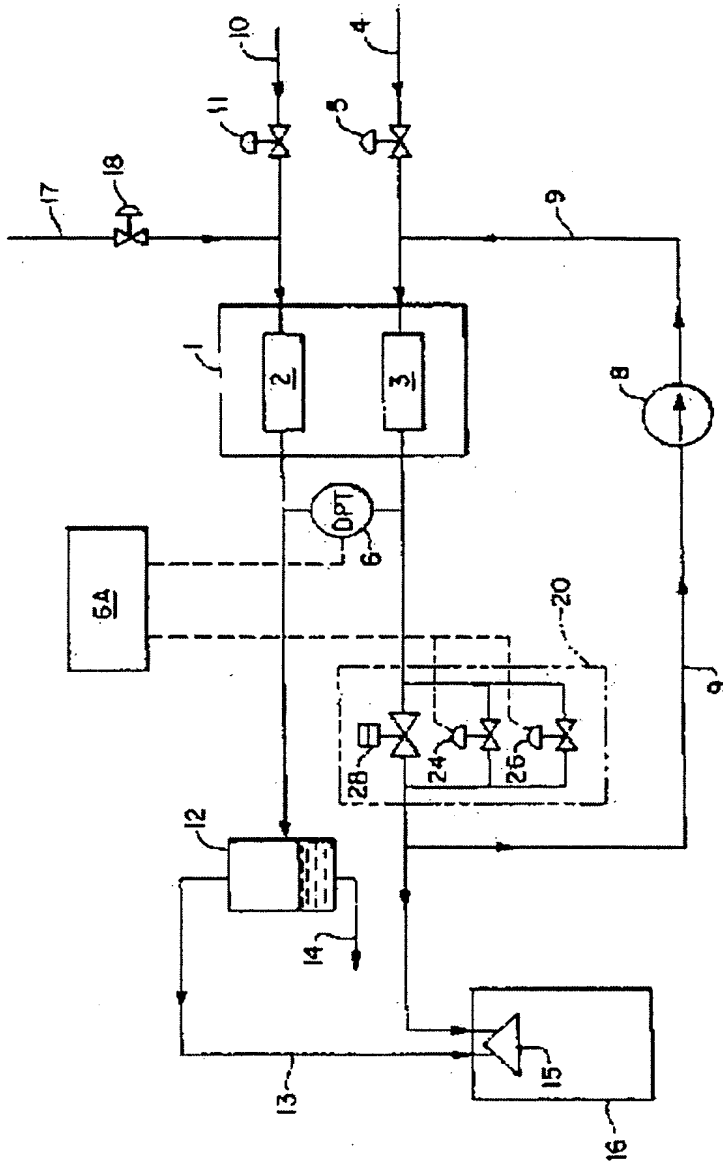
さらなる自由度が、第2図に示した実施例で達成される。弁複合体20において、多位置弁28がオリフィス22の代わりに配置されている。この弁は完全に開鎖可能ではなく、複数の開口度のいずれか一つに設定できる。これは、弁位置を選択することによりオリフィスを変えることができることと等価の効果をもつ。このようにすれば、人手でまたは自動的に負荷レベルに応じて種々の等価オリフィスサイズを選択することにより、発電装置の運転負荷条件によりびったりと合わせて特定のオリフィスサイズの選択を行なうことができる。

従って、従来技術による電池極間差圧制御が、制御弁の全開故障の場合においても、即時の損傷の危険をもたらすことなく達成される。さらに、発電装置運転停止に伴う空素バージが実施される間においても電池電解質限に加わる極間差圧を適正に維持できる能力が達成される。

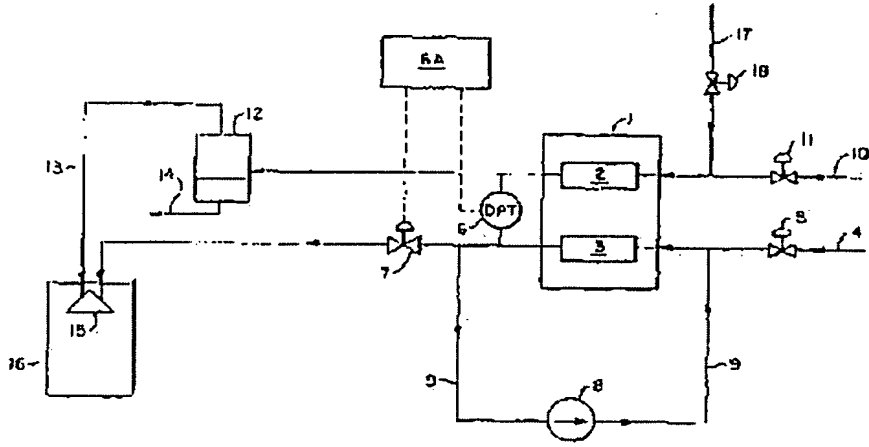
[81回]



【第2圖】



【第3圖】



12 4 6 8